ÜBER EINEN FALL VON MEDIASTINALEMPHYSEM.

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

KGL. BAYER. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

PAUL HUPE

APPR. ARZT AUS HOMBRUCH i. Westf.

ACAD. LUDW. BAT. BIBL.

WÜRZBURG
BUCHDRUCKEREI J. MEIXNER
1913.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Würzburg.

Referent: **Herr Geh. Rat Prof. Dr. Enderlen.**

Meinem lieben Vater und dem
Andenken meiner teueren Mutter
in Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549801_0102

Von den durch den Luftaustritt bei den Verletzungen der Luftwege bedingten Folgeerscheinungen beanspruchen vor allem zwei Zustände unser erhöhtes Interesse. Es sind dies der Spannungspneumothorax und die zwar selten beobachtete, dafür aber umso gefährlichere Aufblähung des Mittelfellraumes. Beide Komplikationen sind deswegen so gefürchtet, weil sie derart schwere Herzstörungen hervorrufen, daß das Leben des Patienten unmittelbar bedroht wird. Während wir nun bei einem Spannungspneumothorax schon seit langem in der Punktion ein Verfahren besitzen, welches wenigstens vorübergehend einen Druckausgleich herbeiführen kann, standen wir einem bedrohlich auftretenden Mediastinalemphysem bis vor kurzem ziemlich machtlos gegenüber. Zwar brachte uns die Erfindung der Unterdruckkammer durch *Sauerbruch* für die Fälle, wo das Mediastinalemphysem direkt aus der Brusthöhle heraus entstanden war, ein Mittel, welches bei breiter Eröffnung des Thorax eine schnelle Absaugung der in den mediastinalen Bindegewebsmaschen befindlichen Luft bewerkstelligte; aber abgesehen davon, daß diese Operationsmethode nicht allgemein anwendbar war, waren auch die erzielten Resultate, — es handelt sich allerdings im ganzen um nur zwei Fälle —, nicht besonders ermutigend. Erst im letzten Jahre wurde von *Tiegel* ein Verfahren angegeben, welches, wie wir im folgenden sehen werden, geeignet ist, den Verlauf dieser lebensgefährlichen Erkrankung günstig zu beeinflussen. Bevor ich jedoch näher auf dasselbe eingehe, mögen die anatomischen Verhältnisse des Mediastinums, sowie die verschiedenen Entstehungsmöglichkeiten eines Emphysems desselben kurz Erwähnung finden.

Als Mediastinum bezeichnen wir bekanntlich den Raum, der sich zwischen den beiden Lungen befindet, dessen Begrenzung mithin seitlich die beiden Pleurae mediastinales, vorn das Sternum, hinten die Wirbelsäule und unten das Zwerchfell bilden. Oben besteht kein fester Abschluß, hier geht der Mittelfellraum unmittelbar in die mittlere Halsregion über. Von den Organen, die er beherbergt, seien erwähnt der Thymus, der seine größte Entwicklung im 1. bis 2. Lebensjahre erreicht, im weiteren Leben aber fettig degeneriert, das Herz, die Aorta thoracika, die großen Hohlvenen, die Venae azygos und hemiazygos, der untere Teil der Trachea und der Oesophagus. Alle diese Gebilde werden zusammengehalten durch ein sämtliche Zwischenräume auskleidendes Bindegewebe, welches dem Ganzen eine gewisse Festigkeit verleiht, An der Stelle jedoch, wo in den ersten Lebensjahren der Thymus seinen Sitz hat, ist infolge der fettigen Entartung dieses Organs die Konsistenz des Mediastinums wesentlich schwächer, desgleichen ist die Verbindung von Oesophagus und Aorta nur eine lockere. Etwa ins Mediastinum gelangende Luft wird sich daher vornehmlich in den letztgenannten Partien ansammeln und von hier aus durch Kompression des Herzens, der großen Gefäße und der Lungen auf den gesamten Organismus schädigend wirken.

Von den Verletzungen, in deren Gefolge nun ein Mediastinalemphysem sich einstellen kann, seien zunächst die Perforationen der Trachea und des Kehlkopfes genannt. Verletzungen des intrathorakalen Teiles der Luftröhre, die, wie ja ohne weiteres verständlich eine unmittelbare Aufblähung des Mittelfellraumes herbeiführen müßten, dürften nur selten praktisches Interesse haben. Es kämen Schußverletzungen in Betracht, diese sind einmal überhaupt nicht häufig, sodann würden sie meistens durch Mitverletzung der großen Gefäße rasch den Verblutungstod herbeiführen. Hat ein Trauma hingegen die oberen Ringe der Trachea oder den Kehlkopf getroffen, sei es, daß es sich um eine

Fraktur, eine Stich- oder Schußverletzung handelt, so kommt es infolge von Pressen und Husten bald zu einem ausgedehnten Hautemphysem der Halsgegend. Wird in einem solchen Falle nicht rechtzeitig die Tracheotomie ausgeführt, so wird sich das Hautemphysem weiter ausdehnen, und da es sich selbstverständlich zunächst dahin ausbreitet, wo dem Vordringen der Luft von seiten des Gewebes der geringste Widerstand entgegengesetzt wird, bald auf die substernale Partie des Mediastinums übergreifen.

Dasselbe wird eintreten, wenn ein infolge von Lungenverletzung auftretendes Hautemphysem bis in die untere Halsgegend sich ausbreitet. Hierauf hat *Tiegel* an der Hand eines von ihm beobachteten Falles hingewiesen. Er berichtet ungefähr folgendermaßen:

Dem Patienten war aus größerer Höhe eine schwere Eisenstange gegen die rechte Schulter gefallen. Bei der Einlieferung ins Spital fand man zwischen Wirbelsäule und rechtem Schulterblatt ein Hämatom und mäßiges Hautemphysem in der Umgebung. Das Allgemeinbefinden war gut, der Puls kräftig und regelmäßig, die Atmung ruhig und nicht dyspnoisch. Mittels Röntgenbild wurden Frakturen der dritten und vierten Rippe etwa vier Querfinger von der Wirbelsäule entfernt diagnostiziert. Der Zustand des Patienten blieb die Nacht über der gleiche, änderte sich jedoch am folgenden Tage insofern, als infolge heftiger Hustenstöße das Hautemphysem sich auszubreiten begann und bald den ganzen Thorax, Bauch, Hals und Kopf einnahm. Die bis dahin ruhige Atmung hielt solange an, bis das Emphysem die untere Halsgegend stärker aufgetrieben hatte und verschlechterte sich dann so, daß nach etwa $^1/_2$ Stunde Erstickungsgefahr bestand. Dieser bedrohliche Zustand war also offenbar dadurch hervorgerufen worden, daß der Lufterguß von dem subkutanen Gewebe des unteren Halsabschnittes aus ins Mediastinum eingedrungen war und dieses aufgebläht hatte.

Über die Art des Entstehens des Hautemphysems äußert sich *Tiegel* nicht näher. Aus dem weiteren Krankheitsverlauf wird man jedoch schließen dürfen, daß wir letzteres als Kompensationserscheinung eines Pneumothorax aufzufassen haben, bei dem die Luft infolge heftiger Hustenstöße unter erhöhtem Druck geraten war. Denn seine stetige Vermehrung bei jedem Husten ließ wesentlich nach nach Einführung eines Ventildrains in die Pleurahöhle.

Wie nun einige von *Sauerbruch* beschriebene Fälle lehren, ist der hier erwähnte Weg nicht der einzige, auf dem die Luft gelegentlich eines Spannungspneumothorax's ins Mediastinum kriechen kann. Das Hautemphysem, als dessen Teilerscheinung wir in dem oben angeführten Falle ja das Mediastinalemphysem auffassen müssen, wird nicht immer diese Ausdehnung annehmen können. Denn die Größe des Lufteintritts von dem Brustfellraum in die extrapleural gelegenen Weichteile hängt davon ab, wie leicht die Luft von hier in die Gewebsspalten hineingelangen kann. Maßgebend hierfür ist neben der Höhe des Druckes und der Größe der Bauchfellwunde vor allem die Beschaffenheit des subcutanen Gewebes. Während bei alten Leuten mit leicht verschieblicher und gut abhebbarer Haut auch bei kleiner Öffnung die Luft leicht in das Unterhautzellgewebe eindringen und sich hier weiter ausbreiten kann, wird das elastische und fest aneinanderliegende Gewebe eines kräftigen, muskulösen Menschen dem Vordringen der Luft aus der Pleurahöhle stärkeren Widerstand entgegensetzen, sodaß es höchstens zu einem circumscripten Hautemphysem in der Umgebung der Austrittsstelle kommt. Mittels des Unterhautzellgewebes, wie bei *Tiegels* Patient, kann also nicht immer ein Druckausgleich zustande kommen. Die Spannung der in die Pleurahöhle eingedrungenen Luft muß daher immer größer werden, wenn durch Hustenstöße oder die sogenannte Preßatmung oder auch durch eine Art Ventilverschluß in der Lungenwunde immer neue Luftmengen in das Thoraxinnere hereingepumpt werden. Die

Folge davon ist, daß zunächst dieselben Erscheinungen auftreten werden, wie sie entstehen, wenn eine Mitverletzung der Pleura parietalis überhaupt nicht stattgefunden hat. Durch den gesteigerten Innendruck wird das Mittelfell auf die andere Seite gedrängt, und hieraus wird einmal eine Beschränkung der Atmungsoberfläche auch der gesunden Lunge, sodann eine wesentliche Behinderung der Herztätigkeit resultieren. Man könnte nun annehmen, daß ein weiteres Eindringen von Luft in die Pleurahöhle aufhören müsse, wenn die Überblähung des Mediastinums die äußersten Grade angenommen hat und daß, wie es bei dem Ventilpneumothorax bei intakter Brustwand der Fall ist, der hochgesteigerte Druck im Thoraxinnern einen mechanischen Schluß der Lungenwunde bedingen würde. Dies geschieht nicht. Sobald der Druck in der Pleurahöhle soweit zugenommen hat, daß eine weitere Überdehnung des Mediastinums nicht mehr möglich ist, sucht sich ein Spannungsausgleich dadurch herzustellen, daß die Luft ins Mediastinum eindringt. Den Beweis hierfür liefern zwei von *Sauerbruch* beobachtete Fälle. Bei beiden Patienten ließ sich bei der Aufnahme in die Klinik neben Fracturen einiger Rippen mit Sicherheit ein Pneumothorax nachweisen. Desgleichen deuteten die starke Dyspnoe sowie das Nachlassen der Herztätigkeit mit Bestimmtheit darauf hin, daß die in die Pleurahöhle eingedrungene Luft unter erhöhten Druck geraten war. Da nun letztere beiden Symptome bei längerem Zuwarten immer bedrohlicher wurden, und auch die sonstigen, weiter unten zu besprechenden für ein Mediastinalemphysem charakteristischen Erscheinungen auftraten, konnte kein Zweifel darüber herrschen, daß sich die Luft einen Weg in den Mittelfellraum gebahnt hatte. Die sogleich angeschlossene Operation, die in der Eröffnung der Brusthöhle in der Unterdruckkammer bestand, bestätigte denn auch vollauf diese Vermutung. In beiden Fällen konnte der Operateur beim Eingehen mit der Hand feststellen, daß die kollabierte Lunge

auf dem durch Luft aufgetriebenen Mediastinum ruhte, welches sich wie ein weiches, elastisches Polster anfühlte.

Leider habe ich nun Angaben darüber, wie sich die Luft bei solchen Verletzungen den Zutritt in den Mittelfellraum verschafft, nirgend wo gefunden. Auch *Sauerbruch* geht bei der Besprechung des Krankheitsbildes auf den Entstehungsmodus nicht näher ein. Aus einer im ersten Abschnitt seiner Abhandlung gemachten Äußerung könnte man allerdings schließen, daß er annimmt, daß bei ungewöhnlich hohem Druck in der Pleurahöhle die Luft direkt durch die unverletzte Pleura mediastinalis hindurchdringt. Er sagt nämlich: „Aber auch dort, wo die Brustwand unverletzt ist, und die Luft weder nach außen, noch in das Unterhautzellgewebe entweichen kann, tritt ein vorübergehender, geringer Druckausgleich ein. Die Luft dringt infolge ihrer Expansionskraft überall dort ein, wo sie einen geringen Widerstand findet, und die Beschaffenheit des Gewebes es ihr erlaubt. Vor allem in das lockere Zellgewebe des Mediastinums". Ob eine solche Entstehungsart möglich ist, mag dahin gestellt bleiben. Wahrscheinlich ist dies jedenfalls nicht. Denn sicherlich wäre dann doch wenigstens in dem einen oder anderen Lehrbuche bei der Besprechung des Spannungspneumothorax bei intakter Brustwand, wie er ja häufig im Anschluß an tuberkulöse Lungenprozesse sich einstellt, auf die Möglichkeit des Eintritts oben genannter Komplikation hingewiesen. Wie mir scheint, dürfte das Zustandekommen eines Mediastinalemphysems bei dieser Art von Lungenverletzungen so zu erklären sein, daß die Luft in den Fällen, wo sie trotz Mitverwundung der Pleura parietalis aus den oben angegebenen Gründen nicht nach außen bezw. in das Unterhautzellgewebe entweichen kann, in das die Pleura parietalis mit ihrer Unterlage verbindende Gewebe gepreßt wird. Auf diese Weise muß sie dann ja, sobald sie bis an die Übergangsstelle von Pleura costalis in Pleura mediastinalis vorgedrungen ist, unbedingt in den Mittelfellraum geraten.

Für diese Annahme spricht auch der Obduktionsbefund bei einem der *Sauerbruchschen* Patienten, der kurze Zeit nach der Operation ad exitum kann und bei dem es wahrscheinlich dadurch, daß die Lungenwunde nicht genügend verschlossen war, erneut zu einem Mediastinalemphysem gekommen war. Die Autopsie ergab nämlich unter anderen, daß der Pleuraüberzug an verschiedenen Stellen durch Luftansammlung abgehoben war.

Daß das subpleurale Gewebe an und für sich einem Eindringen von Luft nur wenig Widerstand entgegensetzt, davon konnte ich mich bei einem Versuche an der Leiche überzeugen, wo ich durch einen Troikart unmittelbar unter die Pleura parietalis Luft preßte. Es bedurfte nur eines geringen Druckes und die Pleura löste sich in weitem Umfange, besonders deutlich längs ihres Verlaufes über den Rippen, von ihrer Unterlage ab. Weiter war zu beobachten, daß die Luft ohne Schwierigkeit in die Maschen des Mittelfellraumes eindrang, sobald sie an der sternalen Umbiegungsstelle von Pleura costalis in Pleura mediastinalis angelangt war. An der hinteren Thoraxwand schien sie um den durch den Ansatz der Rippen an die Wirbelsäule bedingten Winkel nicht herum kommen zu können.

Einwandsfrei zu verwerten für die Aetiologie des Mediastinalemphysems bei Spannungspneumothorax ist natürlich dieser Versuch nicht, da bei ihm ja die Hindernisse fortfielen, die dem Vordringen der Luft in dem subpleuralen Gewebe dadurch erwachsen, daß die Pleura durch den bestehenden Innendruck gegen ihre Unterlage gedrückt wird.

Außer nach den bisher genannten Verletzungen sieht man ein Mediastinalemphysem sich einstellen im Anschluß an ein interstitielles Lungenemphysem. An der Umschlagstelle der Pleura mediastinalis auf die Bronchien kommuniciert nämlich das mediastinale Bindegewebe mit dem interstitiellen und subpleuralen Bindegewebe der Lungen,

sodaß ein Übergreifen der Luft von letzterem auf das Mediastinum sich ohne Schwierigkeit vollziehen kann.

Zu einem interstitiellen Emphysem kommt es allemal dann, wenn nur das Lungengewebe, nicht aber auch die Pleura visceralis verletzt wird. Derartige Verletzungen betreffen zumeist das jugendliche Alter und werden dadurch bedingt, daß die zarten Alveolenwandungen so stark gespannt werden, daß sie bersten. Außer nach heftigem Husten (Keuchhusten) wird man sie daher insbesondere nach Kontusionen des Brustkorbes beobachten können. Erfahrungsgemäß tritt nämlich im Augenblicke des Insultes ein reflektorischer Glottisschluß ein, sodaß, wenn eine quetschende Gewalt den elastischen kindlichen Thorax und mit ihm die Lungen zusammenpreßt, der Luft der Weg nach außen versperrt wird. Hieraus muß aber notwendigerweise eine Drucksteigerung in den Lungenabschnitten resultieren, wohin die Luft zum größten Teil entweicht, also bei Compression des Unterlappens im Mittel- und Oberlappen und umgekehrt. Diese Druckzunahme sucht sich nun dadurch auszugleichen, daß sie das Lungengewebe von innen heraus sprengt. War das Trauma nicht allzu schwer, so bleibt die Pleura visceralis unverletzt, und es gelangt im weiteren Verlaufe mit jedem Atemzuge Luft in das subpleurale und interstitielle Gewebe. Durch die rythmischen Bewegungen der Lungen weitergetrieben, dringt diese dann bis zum Lungenhilus vor und kriecht von hier aus ins Mediastinum.

Schließlich sei noch erwähnt, daß eine Mittelfellaufblähung auch Folgeerscheinung eines perforierenden ulcerativen Processes des Oesophagus sein kann. Praktisches Interesse haben diese Fälle, weil außerhalb des Machtbereiches unseres therapeutischen Könnens liegend, ebensowenig wie die meist durch eine tötliche Blutung komplizierten intrathoracalen Tracheaverletzungen.

Trotz der Verschiedenheit der ursächlichen Verletzung ist das klinische Bild sowie der Verlauf eines Mediastinal-

emphysems immer gleich ernst. Auszunehmen sind vielleicht die Fälle, wo eine durch starken Husten entstandene subpleurale Alveolenzerreißung als ätiologisches Moment in Betracht kommt. Hier gelangen in der Regel wegen der Kleinheit der Lungenwunde nur so geringe Mengen Luft ins Mediastinum, daß sie nennenswerte Erscheinungen nicht hervorrufen können. Tritt dagegen obige Complikation im Gefolge irgend einer anderen der genannten Verletzungen auf, so künden bald der kleine, kaum fühlbare, unregelmäßige und frequente Puls, die tiefe Cyanose des Gesichtes, die prall gefüllten Halsvenen sowie die ausgesprochene Dyspnoe, welch gefährliche Wirkung eine hochgradige Luftansammlung im Mediastinum auf die intrathorakalen Organe ausübt. Zu diesen Symptomen gesellt sich ein Hautemphysem in der Umgebung des Jugulum, und zwar ist letzteres nicht etwa nur dann vorhanden, wenn es überhaupt Vorbedingung für das Entstehen eines Mediastinalemphysems war, sondern auch dann, wenn sich das Mediastinalemphysem direkt aus dem Thoraxinnern heraus entwickelt hat. Denn ebenso wie die Luft vom Unterhautzellgewebe des Halses ohne Schwierigkeit nach abwärts ins Mediastinum steigen kann, kann sie natürlich umgekehrt von hier aus in die untere Halsregion eindringen.

Die Tatsache, daß sich in jedem Falle von Mediastinalemphysem in dieser Gegend das charakteristische Knistern des Hautemphysems nachweisen läßt, ist von größter differential diagnostischer Bedeutung. Läßt doch nach dem Gesagten letzteres Symptom ohne weiteres den Schluß zu, daß die oben genannten gleichzeitig auftretenden Kompressionserscheinungen von seiten des Herzens, der großen Gefäße und der Lungen auf eine Auftreibung des Mediastinums, nicht aber auf eine Verlagerung desselben, wie dies beim einfachen Spannungspneumothorax der Fall ist, zurückzuführen sind.

Ein in dieser Beziehung äußerst wertvolles Symptom liefert auch die physikalische Thoraxuntersuchung. Hier

sichert neben dem Verschwinden der Herzdämpfung vor allem das auskultatorisch wahrnehmbare, mit der Herzaction synchrone feinblasige Knistern die Diagnose „Mediastinalemphysem“.

Vor Kurzem hatte ich nun Gelegenheit, das hier beschriebene Krankheitsbild in ausgesprochenster Weise bei einem 3jährigen Knaben beobachten zu können, welcher am 18. VIII. 11. mit folgender Anamnese in das Krankenhaus der Barmh. Brüder zu Dortmund eingeliefert wurde. Die Mutter gab an, daß sie sowohl wie der Vater gesund und auch das Kind früher nie krank gewesen sei. Seit etwa 5 Tagen sei der Junge sehr unruhig, huste und fiebere. Sie habe deswegen einen Arzt konsultiert und dieser habe vor $1^1/_2$ Tagen den Ausbruch eines Masernexanthems konstatiert. Nun sei seit der letzten Nacht eine wesentliche Verschlimmerung in dem Allgemeinbefinden des Kindes eingetreten, und sie glaube dieses in Zusammenhang damit bringen zu dürfen, daß das Kind aus dem Bette gefallen sei. Nach dem Unfalle habe es nämlich heftig geweint, stärker gehustet und im Auswurf sei Blut gewesen. Nach und nach habe dann das Gesicht eine bläuliche Verfärbung angenommen, die Atmung sei immer schneller und mühsamer geworden und in der Halsgegend sei eine fortwährend wachsende Geschwulst aufgetreten. Sie sei daher abermals zum Arzt gegangen und dieser habe ihr gesagt, daß sie möglichst schnell das Krankenhaus aufsuchen solle, da nur ein operativer Eingriff Rettung bringen könne.

Befund: Das sich in gutem Ernährungszustande befindende Kind zeigte eine tiefe cyanotische Verfärbung des stark gedunsenen Gesichtes. Die Conjunctiven waren sehr bluthaltig, der Gesichtsausdruck ängstlich. In der Mitte des Halses, sowie zu beiden Seiten desselben und von hier übergreifend auf Gesicht und Brust fand sich ein stark entwickeltes Zellgewebsemphysem, welches sich noch ständig, besonders nach den ab und zu erfolgenden Husten-

stößen weiter ausbreitete. Über den ganzen Körper verbreitet war ein typisches Masernexanthem. Die Atmung war oberflächlich und erheblich beschleunigt. Es erfolgten ca. 96 Atemzüge in der Minute. Über beiden Lungen war heller Perkussionsschall, links hinten unten erstreckte sich derselbe etwa 2 Querfinger tiefer als rechts. Das Atmungsgeräusch war beiderseits vesikulär, jedoch über dem linken Unterlappen wesentlich schwächer als rechts.

Der Herzspitzenstoß war weder sicht- noch fühlbar. An Stelle der Herzdämpfung fand sich lauter Klopfschall. Die Herzaktion war gewaltig beschleunigt. Gleichzeitig mit jedem Herzschlage war ein feinblasiges Knistern vernehmbar. Der Puls war klein, eben fühlbar. Es erfolgten ca. 180 Schläge in der Minute.

Die Temperatur war, wie auch wohl wegen der Erkrankung an Masern nicht anders zu erwarten, erhöht, und betrug 38,6.

Nach diesem Befunde konnte ein Zweifel darüber, daß es sich um ein Mediastinalemphysem und zwar um ein im Anschluß an eine subpleurale Lungenzerreißung entstandenes handelte, nicht herrschen. Denn für die letztere Annahme sprachen im Verein mit der Angabe der Mutter, daß das Kind im Anschluß an den Fall Blut ausgehustet habe, einmal das scheinbare Heruntergerücktsein der l. Lunge, sodann das abgeschwächte Atemgeräusch über dem l. Unterlappen. Da nun bei längerem Zuwarten die beschriebenen Symptome immer heftiger wurden, vor allem die Herzschwäche immer größere Grade annahm, war ein chirurgischer Eingriff nicht zu umgehen, und man entschloß sich, durch Anwendung des von *Tiegel* angegebenen Verfahrens eine Entlastung des Mediastinums herbeizuführen. Unter Lokalanästhesie wurde nach vorhergegangener Desinfizierung ein Längsschnitt im Jugulum gemacht, die Fascie durchtrennt und dann stumpf in die Tiefe bis zur Trachea und dem hinteren Rande der incisura jugularis sterni vorgegangen. Die blutenden Gefäße

wurden unterbunden und über die Schnittwunde eine Biersche Saugglocke gestülpt. In Ermangelung einer Wasserstrahl-Saugpumpe, wie sie *Tiegel* bei seinem Patienten hatte anbringen lassen, setzten wir die Saugglocke mit einer gewöhnlichen Saugpumpe in Verbindung. Wenngleich hierdurch eine größere Mühewaltung erforderlich wurde, so war der Erfolg der gleich überraschende. Nach jeder Saugbewegung sah man größere und kleinere Luftblasen aus dem Gewebe hervorquellen. Das Hautemphysem in der Umgebung der Saugglocke ging rasch zurück. Die Atmung und die Herztätigkeit wurden wesentlich ruhiger und schon nach einer Viertelstunde war die Zahl der Atemzüge auf 80, die der Pulsschläge auf 150 gesunken. Die cyanotische Verfärbung des Gesichtes ging erheblich zurück und war, nachdem ca. 1 Stunde gesaugt worden war, so ziemlich verschwunden. Der Puls war inzwischen auf ungefähr 120 gesunken, die Zahl der Atemzüge auf 65. Auch in dem Befunde der physikalischen Thoraxuntersuchung trat nach und nach eine Änderung ein und zwar insofern, als der in der Herzgegend vor dem Eingriff laute Perkussionsschall allmählich gedämpft schien, und das mit der Herzaktion synchrone feinblasige Knistern an Intensität deutlich abnahm. In Anbetracht dieses Befundes stellten wir unser therapeutisches Handeln vorläufig ein. Die Saugglocke wurde entfernt und auf die Wunde ein mittels Heftpflasterstreifen befestigter steriler Tampon gelegt. Das Kind wurde aufs Krankenzimmer gebracht, blieb aber unter ständiger Bewachung. Die Atmung blieb zunächst ruhig, desgleichen erfuhr die Zahl der Pulsschläge keine Zunahme und es schien, als ob ein weiteres Eingreifen nicht mehr notwendig sein würde. Diese Hoffnung wurde jedoch getrübt durch die ab und zu wieder einsetzenden Hustenstöße, welche bald dasselbe Krankheitsbild hervorriefen, wie es vor der Operation bestanden hatte. Der die Wunde schützende Verband wurde daher entfernt und die Biersche Saugglocke abermals angebracht. Zuvor wurde jedoch mit

dem Finger in die Wunde eingegangen, weil man annahm, daß es, wie bei *Tiegels* Fall, durch Gerinnungsvorgänge und Quellung zur Verstopfung der Gewebsspalten gekommen sei. Durch fortgesetztes Saugen wurde auch jetzt bald wieder Besserung geschaffen. Um für die Folge in etwa dem Hustenreiz zu steuern, verabreichten wir 5 Tropfen einer 1%igen Codeinlösung. Diese ließen auch eine Wirkung nicht verkennen. Immerhin mußten wir noch 5 mal in Abständen von $^1/_2$—$1^1/_2$ Stunden die oben genannte Manipulation wiederholen. Auch dann trat nochmals, wie wir aus dem Hautemphysem am Halse, dem Perkussions- und Auscultationsbefund schließen konnten, eine Luftansammlung im Mediastinum ein, nahm aber nicht mehr solchen Umfang an, daß abermals hätte eingegriffen werden müssen. Die Lungenwunde schien mittlerweile verklebt zu sein, und wir überließen es daher dem Organismus die jetzt noch in den Gewebsspalten sich befindende Luft aufzusaugen. Dies geschah denn auch in verhältnismäßig kurzer Zeit. Nach ca. 3 Tagen war weder von Mediastinal- noch von Hautemphysem irgend etwas nachzuweisen. Wenn das Kind während dieser Zeit noch ziemlich unruhig war, die beschleunigte Atmung und der beschleunigte Puls fortbestehen blieb (es erfolgten durchschnittlich 62 Atemzüge und 100 Pulsschläge in der Minute), so dürfte dies ebenso wie die erhöhte Temperatur vorwiegend auf die gleichzeitige Erkrankung an Masern zurückgeführt werden. Denn sobald das Exanthem abblaßte (nach ca. 4 Tagen) sanken auch Temperatur, Atmungszahl und Puls. Das Kind blieb noch 8 Tage im Krankenhause, irgend eine Komplikation im Anschluß an die Masern trat nicht auf und konnte dann, da auch die Halswunde gute Heilungstendenz zeigte, ohne Bedenken entlassen werden.

Daß wir durch den relativ kleinen Eingriff dem Pat. direkt das Leben gerettet haben, dürfte nach dem Gesagten wohl zweifellos sein. Die durch die Aufblähung des Mittelfellraumes bedingte Einengung seiner lebenswichtigen

Organe hätte der Körper sicherlich nicht lange mehr ertragen. Durch die Verdrängung des Herzens und die Kompression der Hohlvenen würde ein solcher Grad mechanischer Behinderung des Herzens hervorgerufen worden sein, daß die Herztätigkeit schließlich versagt hätte.

Es bliebe nun noch die Frage zu erörtern, ob das hier gebrauchte Verfahren allgemein anwendbar und ausreichend ist, und nicht, besonders in den Fällen, wo das Mediastinalemphysem direkt aus der Brusthöhle heraus entstanden ist, nach dem Vorschlage *Sauerbruchs* der Eröffnung der Brusthöhle in der Unterdruckkammer der Vorzug zu geben ist. Daß es in derartigen Fällen mit der letztgenannten Methode ein leichtes ist, den Mittelfellraum zu entlasten, konnte *Sauerbruch* bei 2 Patienten beobachten. Er gibt hierfür folgende Erklärung: „Die in dem Gewebe angesammelte Luft entstammt der unter „Spannung“ stehenden Pleurahöhle. Die Druckzunahme in dem Brustfellraum hat ja die Luft in die Maschen des subkutanen Gewebes und des Mittelfells hineingepreßt. So kommt es, daß dieselbe mindestens den Druck einer Atmosphäre hat. In dem Augenblick, wo die Weichteile der Brustwand durch den Operationsschnitt durchtrennt werden, und die Spalten und Maschen des subkutanen Gewebes mit dem unter negativem Druck stehenden Kammerraum in direkte Verbindung treten, muß natürlich nach dem Gesetz über die Ausdehnung der Gase die aufgespeicherte Luft in den Raum geringsten Widerstandes entweichen. Ebenso muß nach Eröffnung der Pleurahöhle zunächst die in ihr eingeschlossene Luft und bald darauf ebenso die des Mittelfells in die Kammer hinausströmen. Je stärker die Druckdifferenz zwischen der Spannungspneumothoraxluft und dem Kammerinnern ist, desto schneller und ausgiebiger muß ein Ausgleich eintreten“.

Daß mit diesem Absaugen allein eine definitive Heilung natürlich nicht geschaffen wird, ist ohne weiteres klar, und „ein Erfolg ist“, um mit *Tiegel* zu reden, „wohl nur

dann zu erwarten, wenn es bei der Operation gelingt, die Quelle des Luftaustrittes zu verstopfen. Gelingt dies nicht, so wird nach Schluß der Thoraxhöhle und Entfernung des Patienten aus der Unterdruckkammer das Emphysem bald wieder auftreten", wie dies ja auch bei dem einen der *Sauerbruch'schen* Patienten geschah. — Bei dem anderen von *Sauerbruch* operierten Falle wurde, da der Tod während der Operation, bezw. schon unmittelbar vor derselben eintrat, die Lungennaht überflüssig. — Es bleibt ferner zu bedenken, daß die Thoracotomie einen ziemlich schweren Eingriff bedeutet besonders für einen Organismus, dessen Widerstandsfähigkeit durch ein schon etliche Zeit bestehendes Mediastinalemphysem erheblich geschwächt ist. In Anbetracht dieser Gründe und des weiteren Umstandes, daß die Mehrzahl der Krankenanstalten auch wohl nicht im Besitze einer Unterdruckkammer ist, und angesichts des günstigen Erfolges, den *Tiegel* bei seinem im Anschluß an einen Spannungspneumothorax aufgetretenen Fall von Mediastinalemphysem zu verzeichnen hatte, glaube ich der Meinung *Tiegels* zustimmen zu dürfen, daß in jedem Falle von bedrohlicher Luftansammlung im Mediastinum erst sein Verfahren wenigstens zu versuchen sei. Eine Wasserstrahlsaugpumpe wird leicht auf irgend einem Krankenzimmer anzubringen sein, und „uns in die Möglichkeit versetzen wie *Tiegel* ausführt, die Absaugung tagelang ohne größere Belästigung des Patienten im Krankenzimmer fortzusetzen". Läßt dann das Nachrücken der Luft nicht nach, so ist ja immer noch Zeit zu einer anderen Operation. Man hat wenigstens die erste Lebensgefahr rasch beseitigt, der Körper hat Zeit gehabt, sich in etwa zu erholen und wird einen größeren Eingriff eher überstehen als zuvor. Auch die Lungennaht wird man dann noch häufig umgehen können, wenn man, wie *Tiegel* es gemacht hat, ein Ventildrain in die Pleurahöhle einführt, und so der Luft ein Abströmen aus dem Pleuraraum nach außen hin ermöglicht.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, meinem früheren verehrten Chef, Herrn *Dr. Peters* für die freundliche Überlassung des Themas, Herrn *Dr. Tiegel* für die Unterstützung bei der Bearbeitung desselben, sowie meinem geschätzten Lehrer, Herrn *Geh. Rat Prof. Dr. Enderlen* für die gütige Übernahme des Referates auch an dieser Stelle meinen Dank abzustatten.

Literatur.

1. Corning, Lehrbuch der topographischen Anatomie.
2. Schultze, Topographische Anatomie.
3. Nitsch, Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. Bd. XVIII. Heft 1.
4. Mehring, Lehrbuch der inneren Medizin.
5. Leube, Diagnose der inneren Kranheiten.
6. Sauerbruch, Beiträge zur klinischen Chirurgie. Bd. LX. Heft 3.
7. Tiegel, Zentralblatt für Chirurgie 1911. Nr. 12.
8. Riedinger, Handbuch der prakt. Chirurgie.

Lebenslauf.

Ich, Paul Hupe, preußischer Staatsangehörigkeit, bin geboren am 5. Mai 1886 zu Hombruch in Westfalen als Sohn des Hauptlehrers Heinrich Hupe und wohne z. Zt. in Barop i/Westf., Kreis Hörde.

Nach Besuch der Volksschule und des Gymnasiums erwarb ich mir Ostern 1906 das Reifezeugnis am Städt. Gymnasium in Dortmund.

Hierauf besuchte ich die Universitäten Münster 5, Berlin 1, Kiel 1, Würzburg 3 Semester.

Die ärztliche Prüfung habe ich an der Universität Würzburg am 18. Mai 1911 abgelegt. Hierauf war ich als Medizinalpraktikant am Krankenhause der Barmh. Brüder zu Dortmund und am Anatom. Institut der Westf. Wilhelms-Universität tätig.

Die Approbation als Arzt wurde mir am 12. Juni 1912 erteilt.

Barop, den 10. Januar 1913.

Paul Hupe.